

## Research Article

**YIELD DAN KOMPOSISI KEJU LUNAK (SOFT CHEESE) DARI SUSU SAPI YANG DIBUAT DENGAN TEKNIK DIRECT ACIDIFICATION MENGGUNAKAN EKSTRAK BUAH LOKAL**

J. Sumarmono, F. M. Suhartati

**ABSTRAK:** Keju adalah produk asal susu yang sebagian besar diimpor dari negara lain. Oleh karena itu sangat penting untuk dikembangkan dengan menggunakan bahan lokal yang tersedia. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari efek dari berbagai jenis ekstrak buah dan metode pasteurisasi susu dengan persentase produk (hasil) dan komposisi keju lunak yang terbuat dari susu sapi dengan menggunakan teknik pengasaman langsung. Penelitian menggunakan susu sapi segar dari Baturraden, ekstrak buah-buahan lokal (nanas, jeruk nipis dan belimbing) sebagai pengasam, dan rennet nabati sebagai koagulan. Perlakuan terdiri dari ekstrak buah-buahan lokal dalam kombinasi dengan metode pasteurisasi HTST dan LTLT]. Tiap perlakuan diulang 4 kali. Variabel yang diukur adalah volume keju, kelembaban, total solid dan protein. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis variansi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik pengasaman langsung menggunakan ekstrak buah adalah layak untuk digunakan dalam proses pembuatan keju lunak dari susu sapi. Keuntungan dari teknik ini sangat cepat, mudah dan murah. Hasil dan komposisi keju lunak dari susu sapi bervariasi tergantung pada jenis ekstrak buah dan metode susu pasteurisasi. Untuk menghasilkan keju lunak dengan volume yang tinggi dan kandungan protein yang tinggi, dianjurkan untuk menggunakan ekstrak belimbing dengan metode pasteurisasi HTST.

Kata kunci: keju lunak, pengasaman langsung, ekstrak buah, susu sapi

**PENDAHULUAN**

Meningkatnya kebutuhan dan konsumsi keju dalam negeri perlu diimbangi dengan produksi keju, utamanya yang berbahan dasar susu sapi yang diproduksi oleh peternak lokal, dengan teknologi dan bahan-bahan yang disesuaikan dan/atau tersedia secara lokal. Teknik pembuatan keju dengan *direct acidification* atau pengasaman langsung (Carvalho *et al.*, 2007; Chandan, 1996; Razig & Babiker, 2009) dapat menghasilkan keju lunak dan berwarna putih (*white soft cheese*) dan dikonsumsi tanpa melalui proses pematangan (*ripening*). Eksplorasi terhadap teknik *direct acidification*, utamanya yang menggunakan ekstrak buah, masih sangat terbatas. Padahal teknik tersebut dapat menghasilkan keju yang lunak, mudah meleleh (*high meltability*), mudah mulur (*good stretchability*) dan membentuk serat-serat saat diregangkan sehingga cocok untuk digunakan dalam pembuatan pizza maupun keju olesan (Kapoor & Metzger, 2008; McMahon *et al.*, 2005). Pada teknik tersebut, tahap pengasaman biasanya dilakukan dengan menambahkan asam organik, misalnya asam cuka, asam laktat (Chandan, 1996; Farkye *et al.*, 1995), atau ekstrak buah (Razig & Babiker, 2009).

Data yang disajikan pada makalah ini merupakan bagian dari tapak jalan riset (*research roadmap*) untuk mendapatkan teknik pembuatan keju dengan menggunakan bahan-bahan yang tersedia secara lokal. Tujuan khusus penelitian ini adalah untuk membandingkan *yield* dan komposisi keju lunak yang dibuat dari susu sapi dengan variasi metode pemanasan/pasteurisasi dan ekstrak buah lokal. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai

salah satu pertimbangan dalam mem-verifikasi kelayakan teknik *direct acidification* untuk menghasilkan keju lunak dari susu sapi dengan hasil (*yield*) dan komposisi yang optimal.

**MATERI DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan bahan dasar susu sapi segar produksi peternak di Baturraden sebanyak 40 liter. Rennet komersial yang digunakan merupakan rennet yang dihasilkan oleh *Mucor miehei* yang tersedia secara komersial dalam bentuk kering sebanyak 2 *strip/paket* (Davisco). Bahan pengasam (*acidulant*) berupa ekstrak buah lokal yang bersifat sangat asam yaitu ekstrak buah nenas, jeruk nipis dan belimbing wuluh.

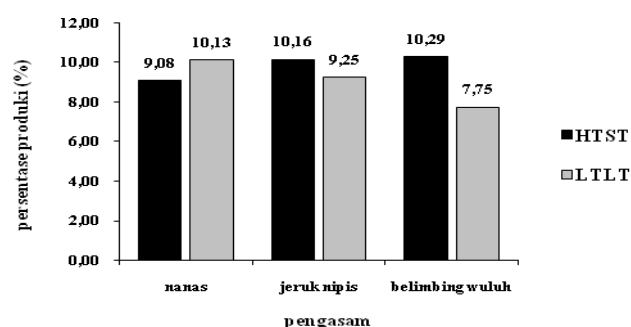
Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (Steel & Torrie, 1996). Terdapat 6 perlakuan yang merupakan kombinasi antara metode pasteurisasi (HTST dan LTLT) dengan jenis ekstrak buah (nenas, jeruk nipis dan belimbing wuluh). Masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Peubah yang diamati meliputi persentase produk (*yield*) dan komposisi keju yang meliputi kadar air, total padatan, dan kadar protein yang ditentukan dengan metode standar AOAC (1990).

Prosedur pembuatan keju dengan metode *direct acidification* dilakukan berdasarkan McMahon *et al.* (2005) dengan sedikit modifikasi. Susu sapi yang telah dipasteurisasi dengan metode LTLT atau HTST kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 4°C. Susu yang telah dingin dimasukkan ke dalam *cheese vat* yang terbuat dari bahan *stainless steel* dan ditambah bahan pengasam secara bertahap hingga pH susu mencapai 5.8. Kemudian, susu dipanaskan hingga mencapai suhu 35°C dan ditambah *rennet*

Dikirim 11/10/2011, diterima 30/5/2012. Penulis J. Sumarmono adalah dari Fakultas Peternakan, Universitas Jendral Soedirman. Kontak langsung pada penulis: masjuni@gmail.com

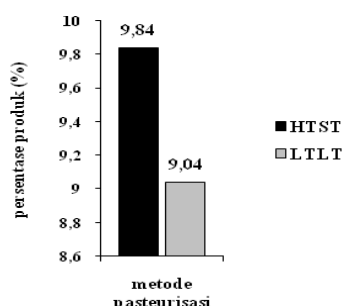
sejumlah 1 mg/4.5 lt susu, diaduk selama 1 menit dan dibiarkan selama 15 menit sehingga terjadi penggumpalan kasein (*curding*). Setelah itu, *curd* dipisahkan dari *whey* dengan menggunakan kain saring; *whey* dibiarkan memisah/menetes selama 30 menit. *Curd* yang diperoleh ditambah dengan 0.4% NaCl dan dibentuk/dipadatkan (*moulding*) dengan tangan, kemudian direndam dalam air es selama 60 menit, dikemas dan disimpan pada suhu 4°C.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan prosedur *Generalised Linear Model* (GLM) dengan menggunakan piranti lunak SYSTAT versi 13 (Cranes Software International Ltd) dengan toleransi kesalahan ditetapkan pada level 5%.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

*Yield* atau persentase produk merupakan rasio antara bahan yang digunakan yaitu susu sapi, dengan bobot *curd* yang dihasilkan setelah proses pengepresan. *Curd* dipress dengan beban tertentu sehingga terbentuk masa keju yang padat karena menyatunya gumpalan-gumpalan protein dan keluarnya *whey* yang masih tersisa. Rataan umum *yield* keju pada penelitian ini adalah sebesar  $9.44 \pm 0.488\%$  dengan kisaran antara  $7,75 \pm 0.315^b$  sampai dengan  $10,29 \pm 0.937$  (Gambar 1).



Gambar 1. *Yield* keju susu sapi yang dibuat dengan teknik *direct acidification* dengan menggunakan ekstrak buah yang berbeda

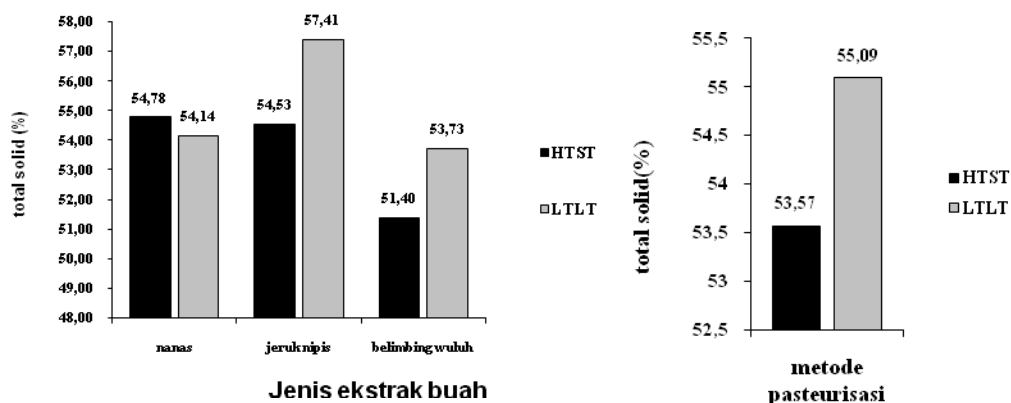
Perbedaan jenis ekstrak buah tidak menyebabkan perbedaan *yield* ( $P > 0.05$ ) sedangkan metode pasteurisasi susu menyebabkan *yield* yang berbeda ( $P < 0.05$ ) dimana metode HTST menghasilkan keju yang lebih tinggi dibanding LTLT (9.84 vs 9.04%). Kombinasi metode pasteurisasi LTLT dengan penggunaan ekstrak belimbing wuluh menghasilkan keju dengan persentase paling rendah ( $P < 0.05$ ).

Proses pembuatan keju pada penelitian ini menghasilkan *yield* yang lebih rendah dibandingkan dengan Razig dan Babiker (2009) yang melaporkan bahwa pembuatan keju dengan menggunakan ekstrak buah menghasilkan *yield* dengan kisaran 14 – 18%. Beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan *yield* keju diantaranya adalah komposisi susu, jenis *acidulant*, metode pasteurisasi susu dan metode pengepresan *whey*.

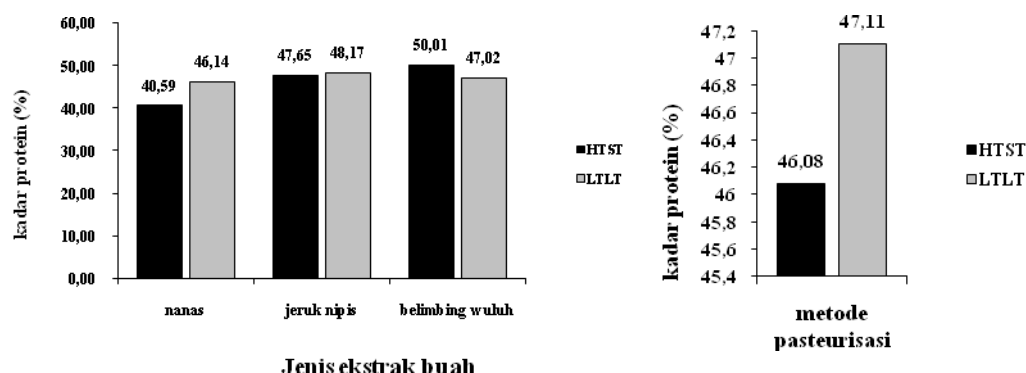
Perbedaan *yield* keju dari susu yang dipasteurisasi dengan metode yang berbeda (HTST vs LTLT) menunjukkan bahwa pemanasan susu sebelum diproses menjadi keju harus dilakukan secara tepat karena dapat mempengaruhi jumlah keju yang dihasilkan. Pasteurisasi susu segar dimaksudkan untuk membunuh sebagian besar bakteri, terutama bakteri pembusuk dan patogen. Menurut Farkye (1995), *yield* keju dari susu pasteurisasi HTST adalah 15-17%, tergantung pada protein (kasein) yang terkandung dalam susu. Temperatur yang terlalu tinggi pada saat pemanasan susu yang akan dibuat keju menyebabkan denaturasi kasein yang menentukan efektifitas kerja rennet pada proses *curding*.

Faktor pemanasan susu sebelum diproses menjadi keju bukan satu-satunya faktor yang menentukan *yield* karena kombinasi LTLT dengan ekstrak belimbing wuluh pada penelitian ini menghasilkan *yield* yang paling rendah, yaitu 7.75%. Perbedaan *yield* akibat penggunaan ekstrak buah yang berbeda juga dilaporkan oleh Razig dan Babiker (2009), yaitu 18.5% untuk buah lemon, 16.6% untuk buah jeruk dan 14.8% untuk buah *grapefruit*. Nurlaela (2010) melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak belimbing wuluh, menyebabkan *yield* keju yang dihasilkan semakin rendah. Semakin banyak jumlah ekstrak buah yang ditambahkan dapat menyebabkan proteolisis yang berlebihan yang dapat menyebabkan lebih banyak kasein yang larut dalam *whey*.

Komposisi keju yang dibuat dengan teknik *direct acidification* yang diamati pada penelitian ini meliputi total padatan dan kadar protein. Hasil menunjukkan bahwa jenis ekstrak buah dan metode pasteurisasi susu menyebabkan variasi kandungan total padatan keju ( $P < 0.05$ ) (Gambar 2 & 3). Pada susu LTLT ekstrak jeruk nipis menghasilkan keju dengan total padatan yang lebih tinggi ( $P < 0.05$ ) dibanding ekstrak nanas dan belimbing wuluh, dengan rata-rata berturut-turut 57.41%, 54.14% dan 53.73%. Pada susu HTST, ekstrak belimbing wuluh menghasilkan keju lunak dengan total padatan paling rendah ( $P < 0.05$ ) dibanding ekstrak nanas dan jeruk nipis, dengan rata-rata berturut-turut 51.40%, 54.78%, dan 54.53%. Selain itu, metode pasteurisasi secara nyata juga mempengaruhi total padatan keju ( $P < 0.05$ ), yaitu 55.09% untuk susu LTLT dan 53.57% untuk susu HTST.



Gambar 2. Total padatan keju lunak berdasarkan jenis ekstrak buah dan metode pasteurisasi



Gambar 3. Kadar protein berdasarkan jenis ekstrak buah dan metode pasteurisasi

Penggunaan ekstrak buah yang berbeda menyebabkan perbedaan kandungan protein keju pada masing-masing metode pasteurisasi ( $P < 0.05$ ). Pada susu LTLT, kandungan protein keju dengan penambahan ekstrak jeruk nipis dan nanas lebih tinggi dibanding penambahan ekstrak nanas, berturut-turut 48.2%, 47.0% dan 46.1%. Hal yang sama juga terjadi pada susu LTLT dengan rata-rata kandungan protein sebesar 50.0%, 47.7% dan 40.6% untuk keju dengan penambahan ekstrak belimbing wuluh, jeruk nipis dan nanas. Di sisi lain, metode pasteurisasi yang berbeda tidak menyebabkan perbedaan yang nyata pada kandungan protein ( $P > 0.05$ ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ekstrak buah (*acidulant*) dan metode pasteurisasi susu mempengaruhi komposisi keju yang dihasilkan. Menurut Farkye *et al.* (1995), komposisi keju setidaknya ditentukan oleh dua faktor yaitu komposisi dari susu sebagai bahan dasar, dan jenis *acidulant*. Jenis ekstrak buah pada penelitian ini menyebabkan kandungan total padatan yang berbeda pada keju yang dihasilkan. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Razig dan Babiker (2009), yaitu ekstrak buah lemon, jeruk dan *grapefruit* masing-masing menghasilkan total padatan sebesar 53.3%, 51.7%, dan 49.5%. Perbedaan tingkat keasaman dari ekstrak buah yang berbeda berpengaruh pada saat penggumpalan kasein susu yang selanjutnya mempengaruhi mudah tidaknya pemisahan *curd* dari *whey*. Semakin mudah *curd* terpisah dari *whey*, baik

pada saat penirisan maupun pemeraman, maka total padatan keju semakin tinggi.

Terdapat kecenderungan bahwa HTST menyebabkan keju memiliki kandungan protein yang lebih rendah dibanding LTLT (46.8 vs 47.1%). Hal tersebut mengindikasikan bahwa panas yang berlebihan pada susu dapat mempengaruhi proses pembuatan keju. Namun demikian, pasteurisasi susu segar tetap diperlukan untuk mengurangi populasi bakteri patogen dan bakteri pembusuk yang juga dapat mempengaruhi proses pembuatan keju. Vasbinder *et al.* (2003) menjelaskan bagaimana panas dapat mempengaruhi proses pembuatan keju yang menggunakan bahan penggumpal rennet. Rennet akan memecah kappa kasein susu menjadi makropeptida kasein dan para-kappa-kasein yang berakibat pada agregasi dan pembentukan gel. Pemanasan menyebabkan kemampuan kasein untuk menggumpal menjadi terganggu sehingga menyebabkan susu masak tidak cocok untuk digunakan dalam proses pembuatan keju.

Pembuatan keju dengan teknik *direct acidification* menggunakan ekstrak buah lemon, jeruk dan *grapefruit* menghasilkan keju lunak dengan kandungan protein berturut-turut 22.9%, 22.1%, dan 21.51% (Razig & Babiker, 2009). Hasil penelitian ini mengkonfirmasi laporan tersebut, yaitu bahwa ekstrak dari buah yang berbeda dapat mempengaruhi komposisi keju, khususnya kandungan protein. Peneliti lain melaporkan bahwa kadar protein keju

lunak (cottage) yang dibuat dengan menggunakan enzim papain (dari buah pepaya) rata-rata sebesar 16.4% (Nurhidayati, 2003).

Karena sifatnya yang asam, ekstrak buah dapat menurunkan tingkat keasaman susu yang menyebabkan ketidakseimbangan kasein sehingga terjadi penggumpalan (*curd*). Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan untuk mengembangkan teknik yang cepat dan murah dalam menghasilkan keju dengan bahan-bahan lokal. Berbagai penelitian menunjukan bahwa teknik *direct acidification* dapat menghasilkan keju lunak yang mempunyai karakteristik dan sifat fungsional yang cocok untuk digunakan sebagai keju untuk dikonsumsi dalam bentuk segar tanpa melalui proses pemeraman atau digunakan sebagai keju pizza maupun keju olesan (Chandan, 1996). Berdasarkan penelitian ini, setidaknya terdapat 4 alasan mengapa penggunaan ekstrak buah dapat dikembangkan lebih lanjut dalam proses pembuatan keju lunak, yaitu: ekstrak buah mudah tersedia dengan harga yang murah, proses penyiapan mudah yaitu hanya dengan menggunakan *blender* atau *juicer*, keju lunak yang dihasilkan memiliki aroma yang khas, tergantung dari jenis buah yang digunakan, hasil yang diperoleh cukup tinggi (9.44%) dengan komposisi yang memadai

## KESIMPULAN

Teknik *direct acidification* dengan memanfaatkan ekstrak buah lokal (nanas, belimbing wuluh dan jeruk nipis) layak (*feasible*) untuk digunakan dalam proses pembuatan keju lunak dari susu sapi untuk dikonsumsi dalam bentuk segar. Keunggulan teknik ini adalah cepat, praktis dan murah. *Yield* dan komposisi keju lunak dari susu sapi bervariasi tergantung dari jenis ekstrak buah dan metode pasteurisasi susu. Guna menghasilkan keju lunak dengan *yield* dan kandungan protein yang tinggi maka dapat digunakan ekstrak buah belimbing wuluh dengan metode pasteurisasi HTST.

## PERSANTUNAN

Penelitian ini dibiayai dari DIPA 2010 Program Pascasarjana, Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC [Association of Official Analytical Chemists]. (1990) Official Method of Analysis. 15<sup>th</sup> Ed. Association of Official Analytical Chemists Inc., Virginia USA.
- Carvalho J.D.G., Viotto W.H., Kuaye A.Y. (2007) The quality of Minas frescal cheese produced by different technological processes. *Food Control* 18:262-267.
- Chandan R.C. (1996) Cheeses made by direct acidification, In: R. C. Chandan, *Feta and Related Cheeses*, Aspen Publication, New York.
- Farkye N.Y., Bhanu Prasad B., Rossi R., Noyes O.R. (1995) Sensory and textural properties of Queso Blanco-type cheese influenced by acid type. *Journal of Dairy Science* 78:1649.
- Kapoor R., Metzger L.E. (2008) Process Cheese: Scientific and Technological Aspects: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 7:194-214.
- McMahon D.J., Paulson B., Oberg C.J. (2005) Influence of calcium, pH, and moisture on protein matrix structure and functionality in direct-acidified nonfat Mozzarella cheese. *Journal of Dairy Science* 88:3754.
- Nurhidayati T. (2003) Pengaruh konsentrasi enzim papain dan suhu fermentasi terhadap kualitas keju Cottage. *KAPPA* 4:13-17.
- Razig K.A.A., Babiker N.A.A. (2009) Chemical and Microbiological Properties of Sudanese White Soft Cheese Made by Direct Acidification Technique. *Pakistan Journal of Nutrition* 8:1138-1143.
- Steel R.G.D., Torrie J.H. (1996) Principles and Procedures of Statistics; A Biometrical Approach McGraw-Hill Book Company, New York.
- Vasbinder A.J., Rollema H.S., Kruif C.G.d. (2003) Impaired Rennetability of Heated Milk; Study of Enzymatic Hydrolysis and Gelation Kinetics. *Journal of Dairy Science* 86:1548-1555.